



« COMPOSTAGE ET VALORISATION DES DECHETS OASIENS POUR L'AMELIORATION DES SOLS ET DE LA PRODUCTIVITE »

Par : BOUHAOUACH HABIB , MARC CULOT , KOUKI KARIMA

Symposium international AGRUMED 2009

**Gestion intégrée des Ressources en Eau et en Sol et Durabilité des systèmes de
Cultures en Zone Méditerranéenne**

Rabat , IAV Hassan II, 14-16 mai

An aerial photograph of a vast palm tree plantation. In the middle ground, a small village with several buildings and a prominent white church tower is visible. The background shows a clear blue sky and distant hills.

PLAN DE L'EXPOSÉ

Introduction

Problématique

Objectifs

Matériel & Méthode

Résultats & Discussions

Conclusion et perspectives

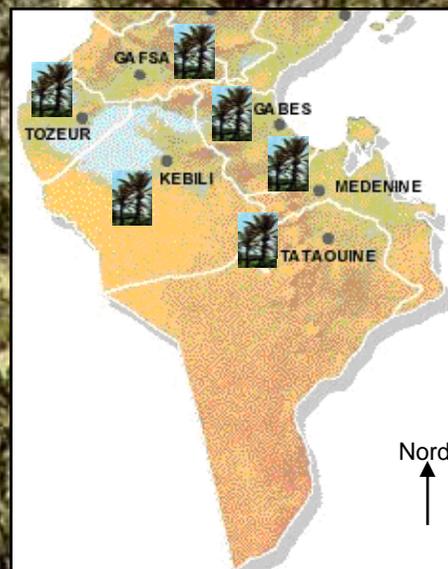
Introduction

Les zones arides du sud tunisien constituent un système écologique délicat dans lequel l'équilibre entre le climat, le sol, l'eau, l'air et le végétal est très fragile. L'oasis est le noyau vivant de ce contexte rude. Il assure aux populations le travail qui est le seul garant de leur prospérité et de leur épanouissement.



Les oasis en Tunisie

- **Superficie: 32.660 ha**
- **Effectif des palmiers: 4.310.000 pieds en 2003 avec un taux d'accroissement estimé à 3,5% par an**
 - **Les oasis occupent 13% de la superficie totale des périmètres irrigués**
 - **les oasis occupent 0,8% de la superficie agricole totale**



Situation géographique des principales oasis dans le sud de la Tunisie

**Classification des
oasis
en Tunisie selon la
localisation
géographique**
Superficie totale: 100%



Étude du cas de l'oasis de Chenini Gabès

Oasis de Chenini- Gabès



❖ **Situation:** Elle s'étale sur le littoral du Golfe de Gabès
Latitude 33° 53 Nord ; Longitude 10° 12

❖ **Superficie:** 165 ha

❖ **Population:** 14500 habitants

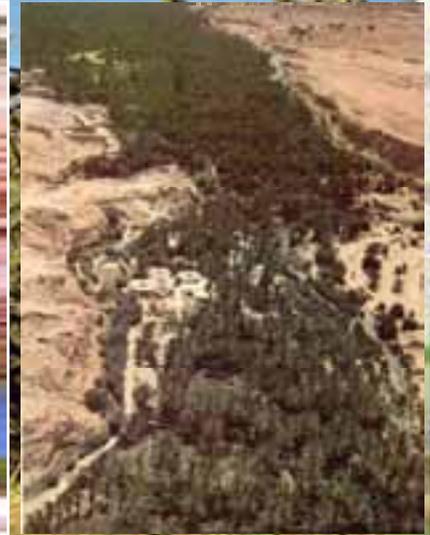
❖ **Pluviométrie:** faible et irrégulière avec une moyenne de 186 mm

❖ **Température:** élevée en été (32,5°C) et douce en hiver (25°C)

❖ **Vents** sont assez fréquentes, leur vitesses peuvent atteindre 30m/s



Autrefois



- 
- Eau abondant et de bonne qualité (plus de 200 Sources d'eau naturelles, salinité faible)
 - Le sol : bonne qualité (texture et structure)
 - Teneur en MO > 1.5%
 - Densité de plantation importante (115 palmiers / ha)

Aujourd'hui



- Rareté de l'eau (tarissement des sources d'eau par surexploitation, salinité élevée $>3\text{g/L}$)
- Le sol : squelettique (problème de salinité de la couche arable)
- Teneur en MO $< 0.5\%$
- Densité de plantation faible (64 pieds / ha): Arrachage des palmiers au profit du maraichage qui augmente la salinité

Autrefois, l'oasis est très visitée par les touristes

Actuellement il y a des problèmes qui handicapent l'essor du secteur



➔ *Quantités énormes des déchets qui altèrent l'esthétique de l'oasis*

➔ *Ces déchets occupent de l'espace dans la parcelle*

➔ *Ces déchets sont des foyers des pathogènes et des ravageurs*



Gestion durable des ressources naturelles et de protection de la biodiversité oasienne

*Caractérisation de l'oasis de Chenini

Carte des sols

Carte de l'occupation des sols

Carte de la dynamique socioéconomique

*Production de compost à base de déchets oasiens

Définition du processus de compostage adapté à l'oasis

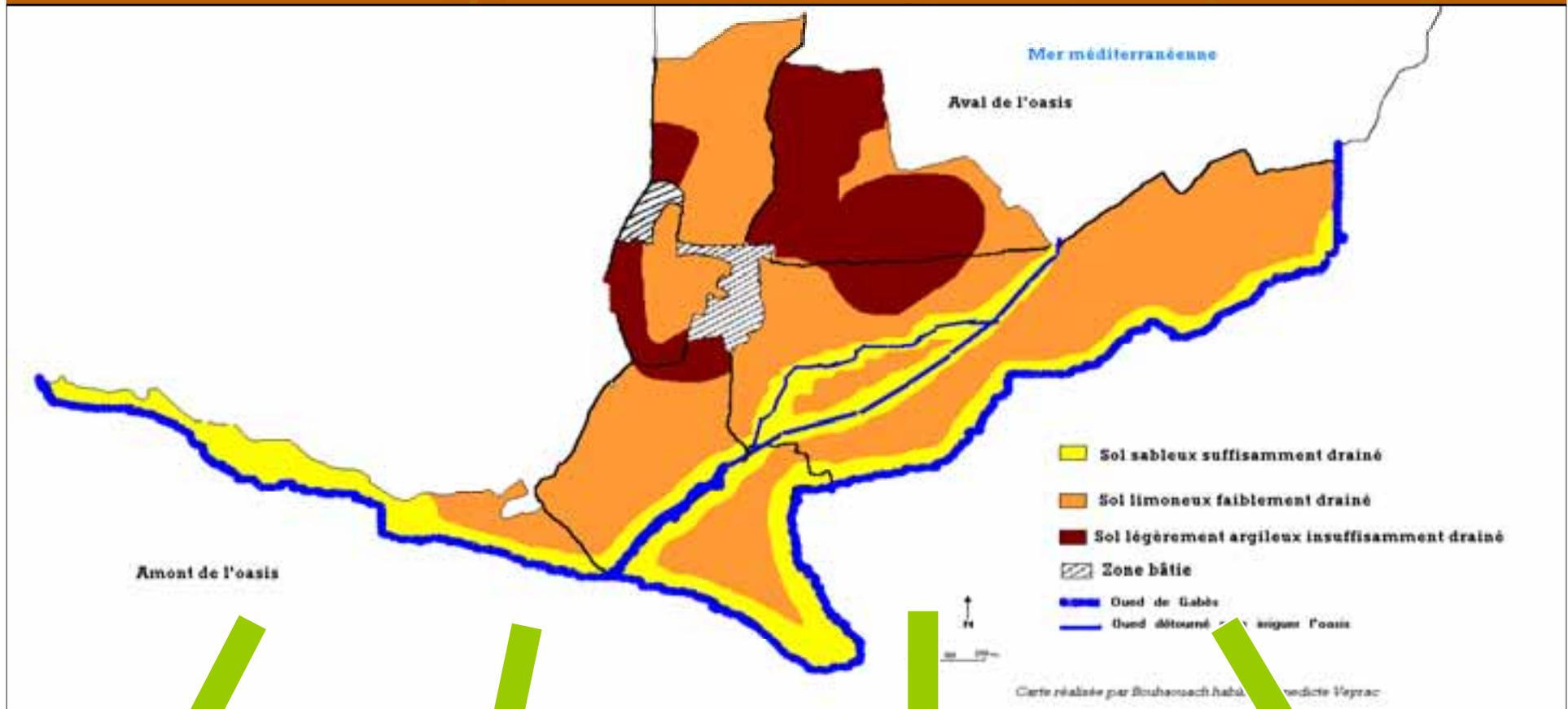
Suivi de l'évolution des paramètres physicochimiques

Optimisation des étapes

* Valorisation du compost

Effet bénéfique sur le rendement et la qualité de la production chez la laitue et la carotte

Situation des sols

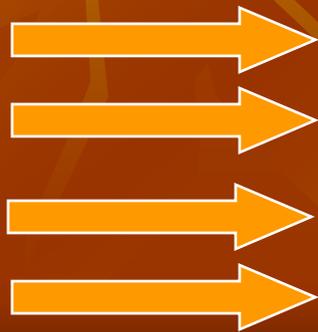
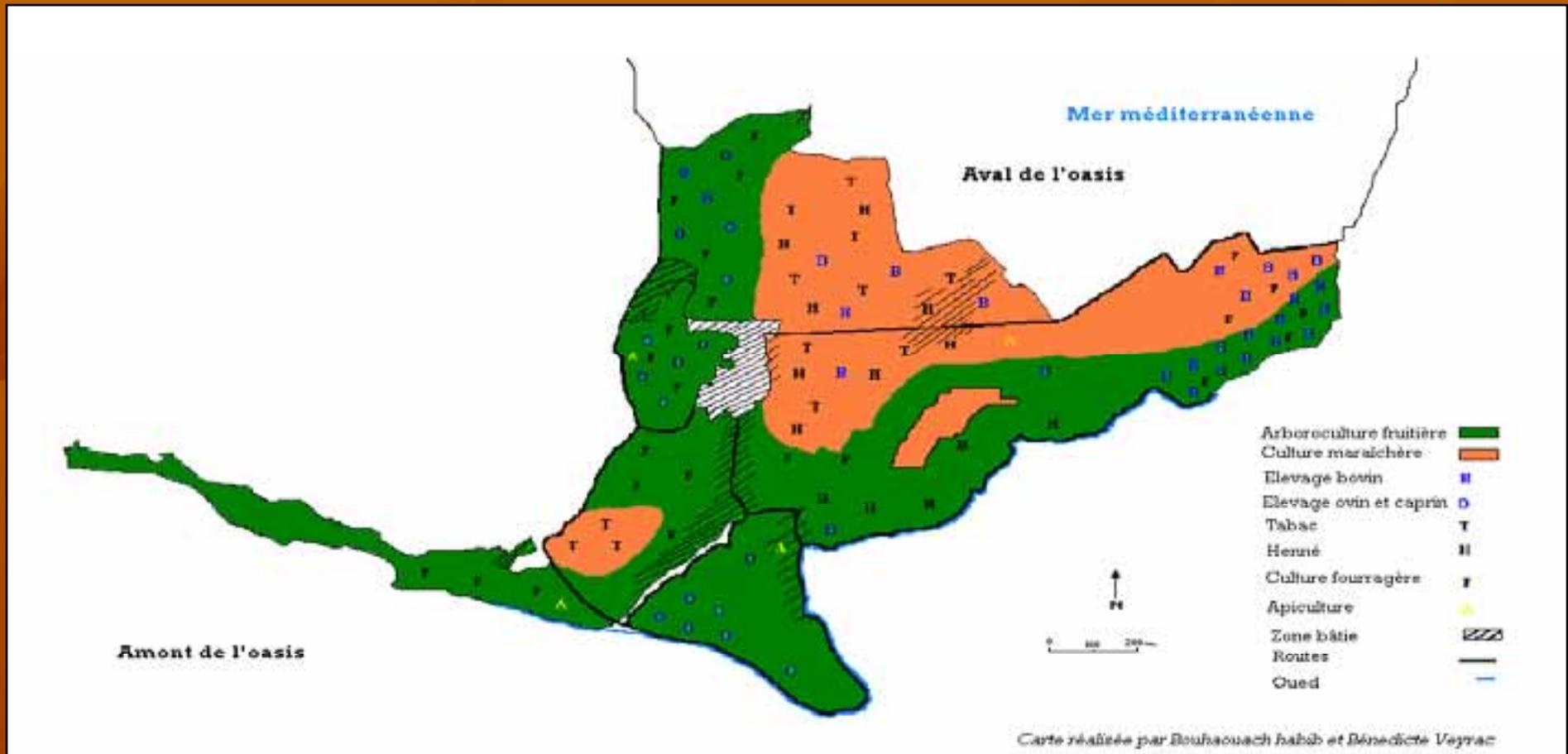


Manque de la MO + Salinité élevée + Problème de drainage + morcellement

Productivité faible → intensification irrationnelle de la production

Rentabilité économique faible

Occupation des sols



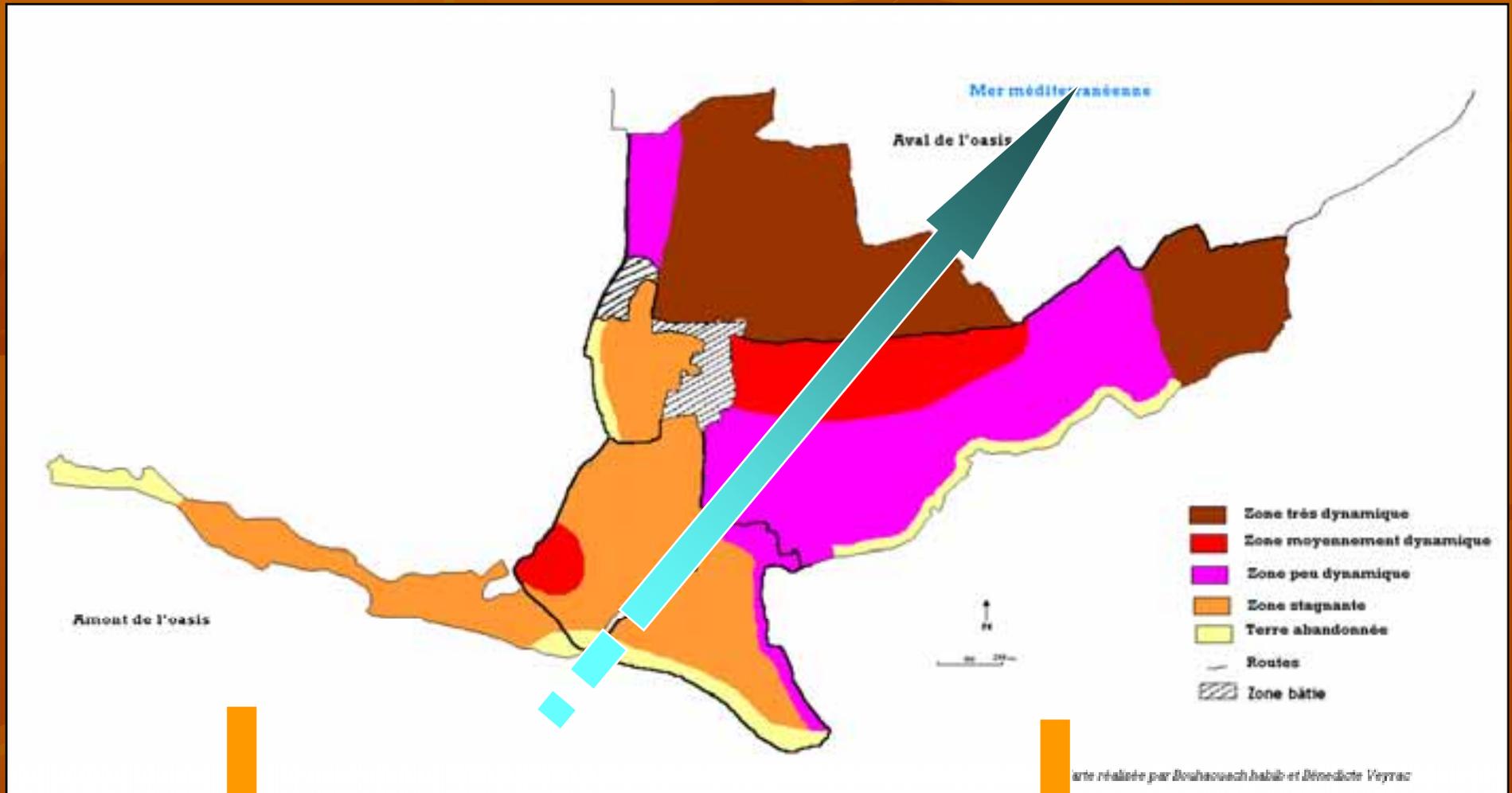
Système de culture en 3 étages

Intégration de l'élevage bovin

Intégration de l'apiculture

Diversification importante dans la production

Dynamique socioéconomique



Une dynamique ascendante
du sud vers le nord de l'oasis

au sud la situation est très critique: des terres sont
abandonnées

Désertification



Une gestion
irrationnel de
l'écosystème



Problématiques

Dégradation
esthétique
et
écologique



Problèmes de rentabilité
socio-économique

L'Oasis un patrimoine en péril

Les causes de déclin des palmeraies sont multiples et interagissent les unes sur les autres :

La crise de l'eau :

- Rabattement des nappes
- Assèchement des sols
- Diminution des ressources hydriques

La crise du palmier :

- Vieillesse des plantations
- Faible technicité et perte du savoir faire
- Maladies et ravageurs

La crise agricole :

- Héritages successifs (indivision, absentéisme, micro propriété et atomisation du parcellaire)
- Diminution de la fertilité des sols (salinisation et faible pourcentage de matière organique)
- L'ensablement et la menace acridienne
- Faible valorisation et problèmes de commercialisation

La crise social :

- Émigration des forces vives
- Pression démographique
- Disparition du système de gestion communautaire

La crise territoriale :

- Abandon des terres à la désertification
- Dépérissement des palmeraies
- Dégradation de l'agro système et des richesses patrimoniales et culturelles

« Ce n'est pas le désert qui avance C'est la vie qui recule »

Voies d'amélioration

- Apporter un soin particulier à la composante « sol » : apport de la MO → Recyclage des déchets et production du compost
- Promotion d'une agriculture respectueuse de l'environnement (Agriculture biologique, label « Bio oasiens », ...)
- Développement d'un tourisme écologique (biodiversité)
- Sensibilisation des populations : formation des fellahs, développement de la femme → une approche participative garante d'un développement durable



Processus du compostage

Collecte des déchets



Broyage des déchets



| | | | | | |
|---------|--------|-------------------------------|------------|----|-----------|
| M.O | 91,3 % | pH | 6,2 | Mg | 29,71 ppm |
| Carbone | 50,7 % | P ₂ O ₅ | 0,48 % | Fe | 5,77 ppm |
| Azote | 0,83 % | K | 68,49 ppm | Mn | 0,15 ppm |
| (C/N) | 61,5 | Na | 31,92 ppm | Cu | 0,41 ppm |
| | | Ca | 268,19 ppm | Zn | 1,28 ppm |

Ø = 2cm



Évacuation des bassins



C/N = 31,1

7 jours de trempage

Recyclage des eaux



Trempage

Mise en andain



$\frac{3}{4}$ broyat + $\frac{1}{4}$ fumier
C/N de départ = 28,8

Longueur = 15m
Largeur = 2,5m
Hauteur = 1,20 m

Suivi
du
compostage



Produit
Homogène
Bonne odeur
Idéal pour
fertilité des
sols

C/N final = 16,75
 $N_{total} = 1,37\%$
pH=6,9
CE = 120 dS/m
Fer = 143,5 ppm
Manganèse = 1,27 ppm
Potassium = 67ppm
Calcium = 330 ppm
Magnésium = 30 ppm



Valorisation du compost produit

*Matériel végétal



Laitue : variété Iceberg



Carotte : Variété « Arbi »

*Dispositif expérimental



Dispositif en blocs aléatoires complet à 4 répétitions

To : Sans compost

T1 : Compost apporté à raison de 1 kg/m²

T2 : Compost apporté à raison de 2 kg/m²

T3 : Compost apporté à raison de 3 kg/m²

*Conduite des cultures

| | Laitue | Carotte |
|------------------|---|--|
| Date du semis | 31 / 01/ 2006 | 04/ 02/ 2006 |
| Densité du semis | 1 g / m ² | 1 g / m ² |
| Éclaircissages | 1 ^{er} : écartements 15 à 20 cm 2 ^{ème} : écartements 25 à 30 cm | 1 ^{er} : écartements 5 cm 2 ^{ème} : écartements 10 cm |
| Densité finale | 11 à 16 plants/ m ² | 80 à 100 plants/ m ² |
| Irrigations | 1. 30/ 01/ 2006 2. 11/ 02/ 2006 3. 05/ 04/ 2006 | 1. 03/ 02/ 2006 2. 31/ 03 / 2006 3. 27/ 04/ 2006 4. 15/ 05/ 2006 5. 10/ 06/ 2006 |
| Récolte | le 29/04/2006 | le 30/ 06/ 2006 |

*Paramètres mesurés

| Laitue | Carotte |
|--|---------------------------------------|
| - Nombre des feuilles | - Nombre des feuilles |
| - Hauteur de la plante | - Hauteur de la plante |
| - Diamètre de la pomme | - Longueur des racines |
| - Longueur des racines | - Poids frais des feuilles |
| - Poids frais des feuilles | - Poids frais des racines |
| - Poids frais des racines | - Teneur en matière sèche des racines |
| - Teneur en matière sèche des feuilles | |

12 arrachages
(chaque semaine)

7 arrachages
(chaque 20 jours)

la laitue

➔ Croissance végétative

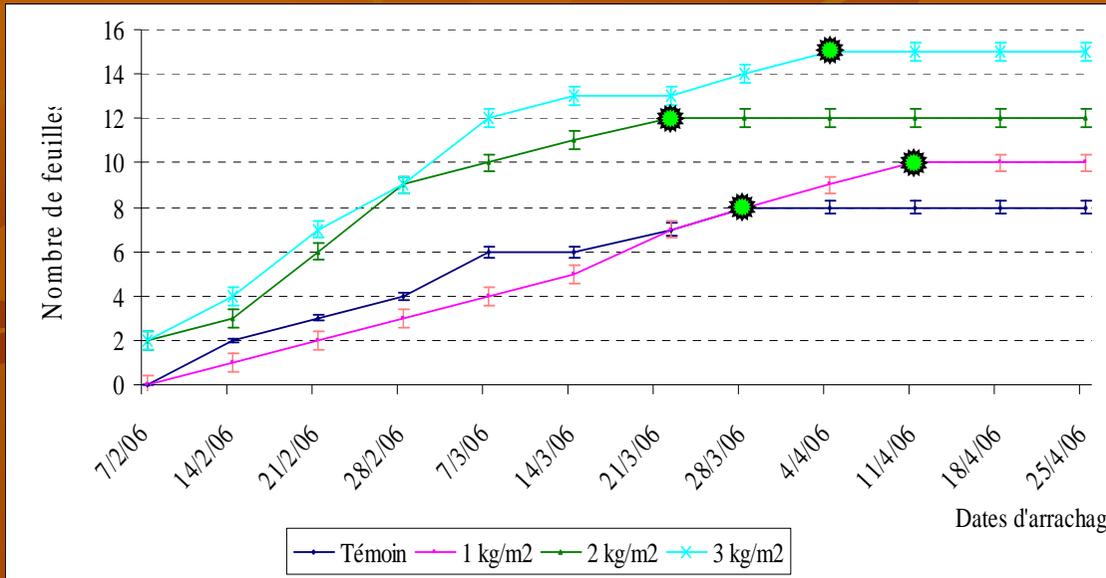


Figure: Nombre de feuilles lâches développées par plant en fonction de la dose du compost

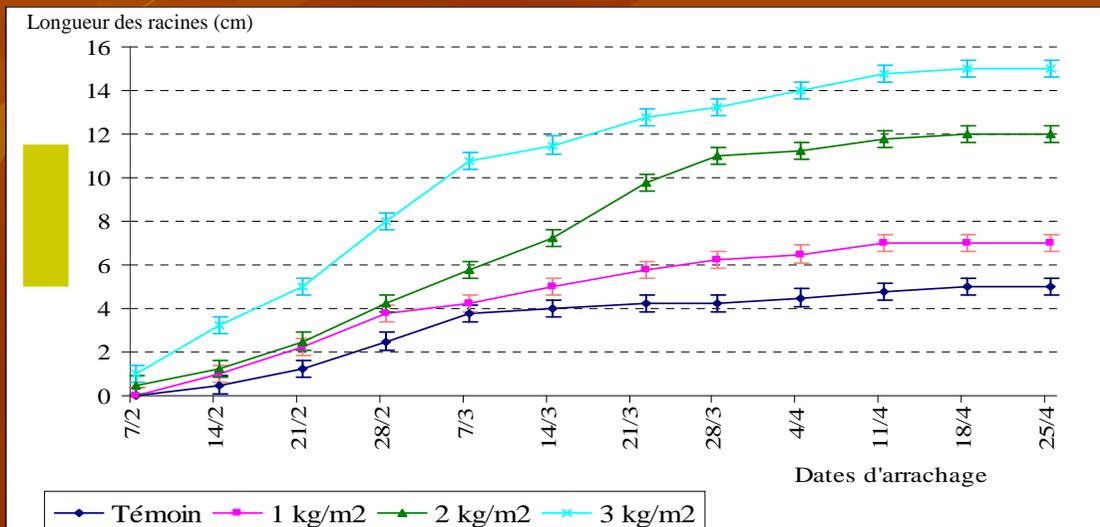


Figure : Allongement des racines en fonction de la dose du compost appliquée



Rendement

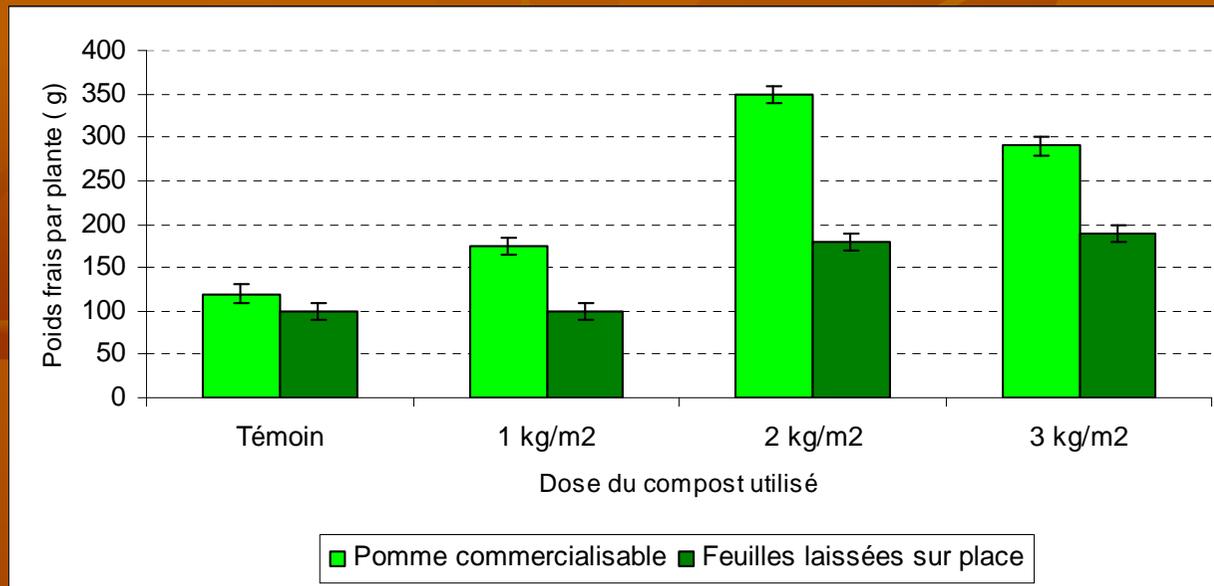


Figure: Rendement en pommes commercialisables et en déchets de feuilles laissés sur place en fonction de la dose du compost appliquée

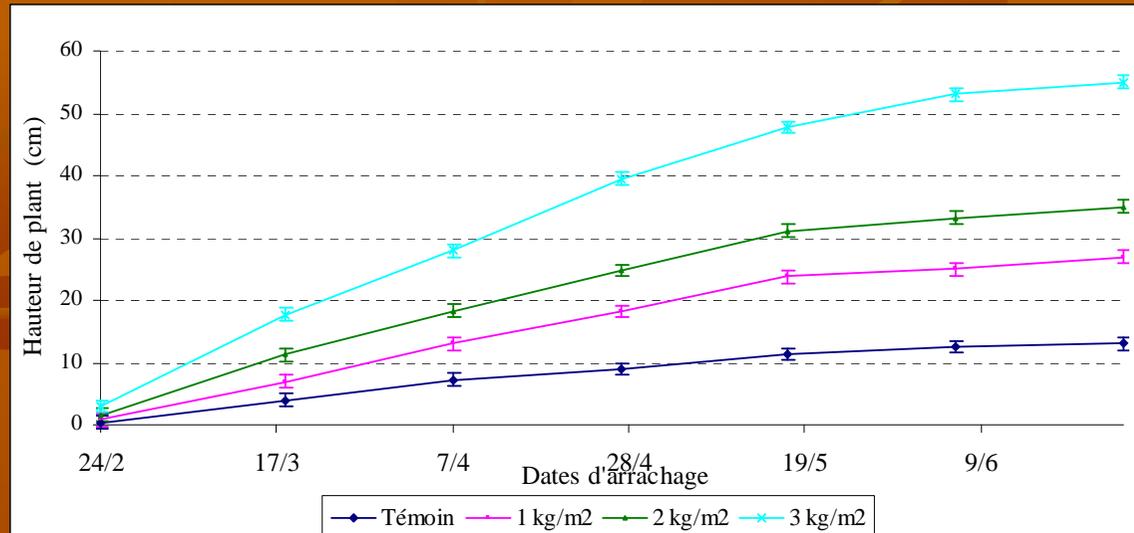
Qualité

| Dose du compost | Diamètre moyen (cm) | Taux de MS (%) | pH | Sucres (% Brix) | Vitamine C (ppm) | Provitamine A (ppm) |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Témoins | 5,75±0,25 ^d | 6,50±0,25 ^c | 5,97±0,25 ^b | 1,15±0,20 ^b | 6,25±1,2 ^b | 0,18±0,05 ^c |
| 1 kg/ m ² | 7,00±0,50 ^c | 7,75±0,65 ^c | 6,11±0,45 ^a | 1,85±0,35 ^b | 9,00±1,5 ^a | 0,27±0,07 ^b |
| 2 kg/ m² | 16,00±0,65^a | 13,75±1,15^a | 6,00±0,55^a | 2,75±0,45^a | 10,00±1,8^a | 0,40±0,05^a |
| 3 kg/ m ² | 14,50±0,75 ^b | 9,65±0,75 ^b | 5,87±0,85 ^b | 2,15±0,40 ^a | 9,75±1,6 ^a | 0,47±0,03 ^a |

La carotte

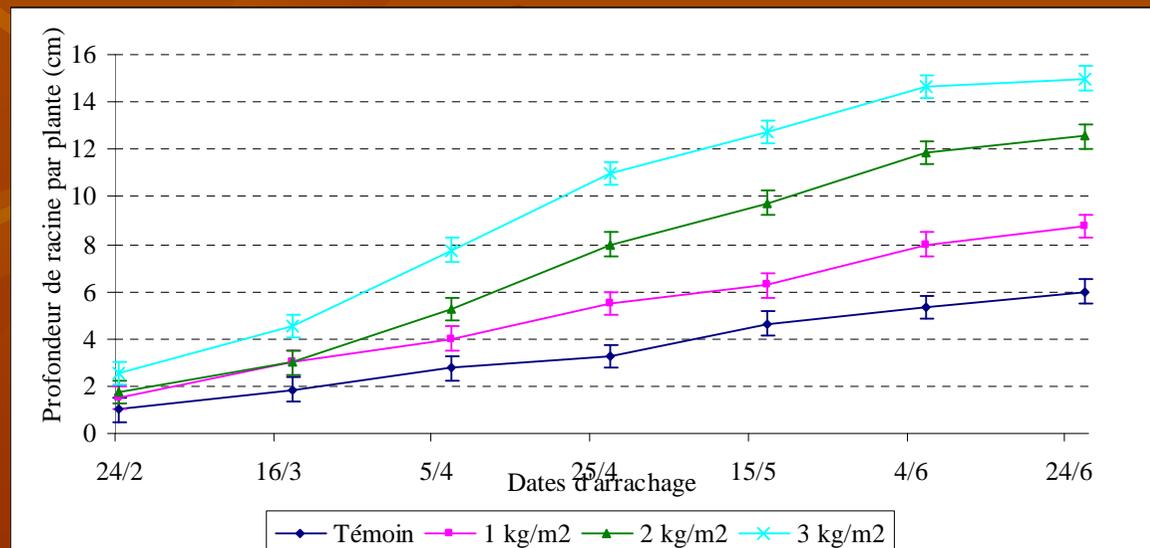


Croissance végétative



L'étude de l'effet des doses du compost sur l'évolution de la hauteur de la plante tout au long du cycle végétatif montre que plus la dose est grande, plus la hauteur est élevée

Figure: Croissance en hauteur de la carotte en fonction de la dose du compost appliquée



Amélioration du système racinaire

Figure: Allongement de la racine de carotte en fonction de la dose du compost appliquée

Rendement

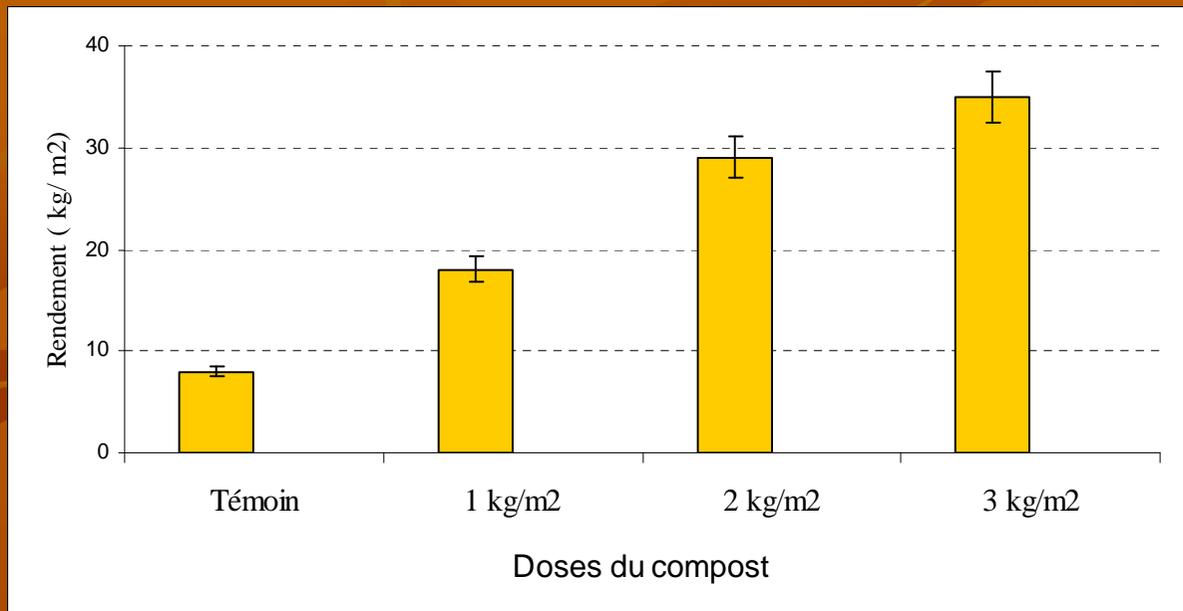


Figure: Rendement de la carotte en fonction de la dose du compost appliquée

Qualité

| Dose du compost | Taux de MS (%) | pH | Sucres (% Brix) | Vitamine C (ppm) | Provitamine A (ppm) |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Témoïn | 13,15±1,15 ^c | 6,25±0,35 ^b | 9,00±0,65 ^c | 8,00±1,25 ^c | 7,25±0,75 ^b |
| 1 kg/ m ² | 13,65±1,25 ^c | 6,50 ±0,43 ^b | 9,5 ±0,92 ^c | 8,74 ±1,30 ^c | 7,55±0,95 ^b |
| 2 kg/ m ² | 14,45±1,55 ^b | 6,50 ±0,74 ^b | 11,25 ±1,3 ^b | 9,65 ±1,50 ^b | 8,15 ±1,00 ^a |
| 3 kg/ m ² | 15,75±1,75 ^a | 7,12 ±0,92 ^a | 12,10 ±1,5 ^a | 10,75 ±1,63 ^a | 8,45 ±1,15 ^a |



Alors

Rôle fondamental de la matière organique pour la fertilité et la durabilité des systèmes de cultures



Augmentation de la dynamique microbologique des sols qui induit l'amélioration des paramètres physico-chimiques des sols (poster 2)

Conclusions

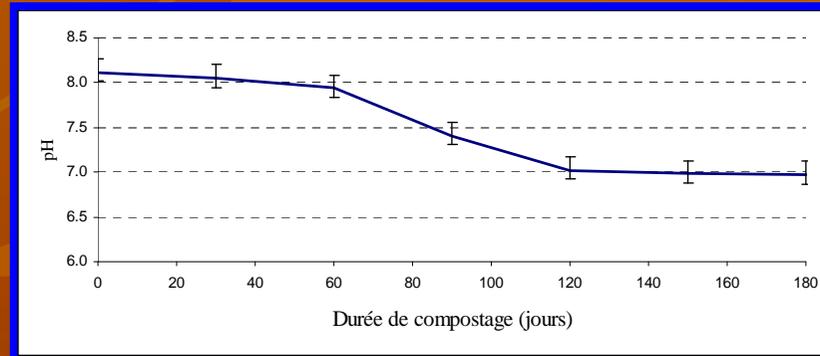
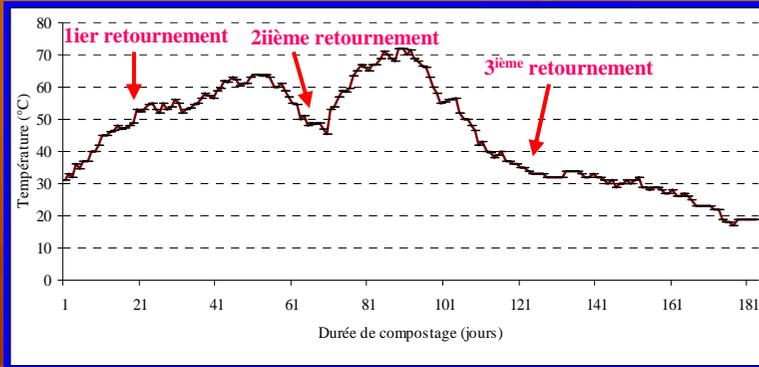
Le recyclage des déchets de l'oasis par le processus de compostage selon la procédure suivante: broyage (diamètre = 2 cm), trempage durant une semaine, confection en andains selon la proportion ($\frac{3}{4}$ broyat+ $\frac{1}{4}$ fumier ovin) et durant 5 mois; retournement et arrosage, a donné un produit de bonne qualité.

La valorisation du « Compost Oasien » par des cultures de laitue (dose= $2\text{kg}/\text{m}^2$) et des cultures de carotte (dose= $3\text{kg}/\text{m}^2$) , a donné des résultats importants sur les rendements et les qualités des produits.

Le compost oasien semble offrir de grandes perspectives pour la production de légumes de qualité tout en préservant le patrimoine sol. Ceci pourrait constituer une chance pour créer un noyau d'agriculture biologique dans l'écosystème oasien.

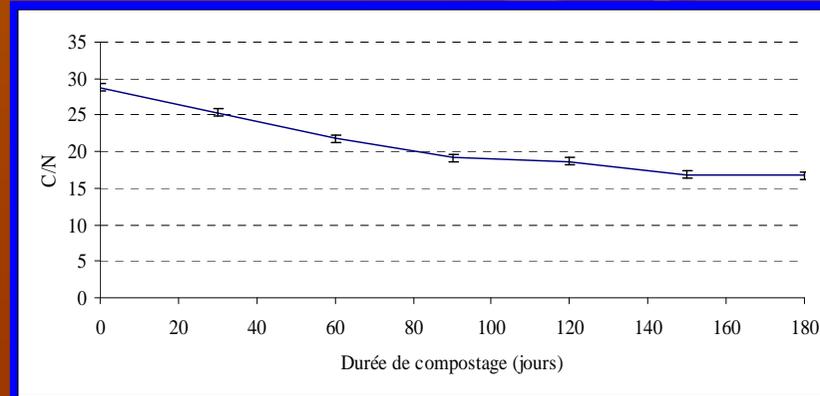
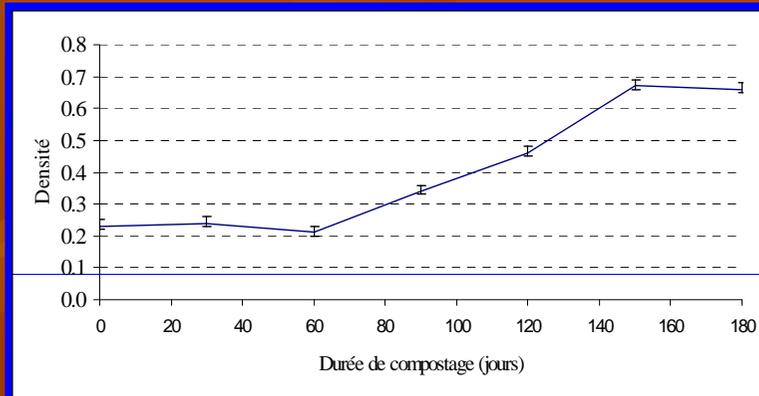
étude de paramètres de minéralisation de la matière organique : sujet de doctorat à la FUSAGX pour piloter l'utilisation de la matière organique sur tout le système sol !!!??

Évolution des paramètres du compost



il y a 4 phases:
mésophile, thermophile,
refroidissement et maturation

La baisse du pH peut s'expliquer par la production d'acide organique suite à la dégradation des glucides, lipides...



→ Diminution du volume

Perte de carbone

Dégradation de la matière fraîche

